





JOSEPHI TOALDI

IN GYMNASIO PATAVINO

ASTRONOMIÆ GEOGRAPHIÆ AC METEOROLOGIÆ

PROFESSORIS

SCHEDIASMATA

ASTRONOMICA









PATAVII CIƆIƆCCXCI.



TYPIS SEMINARII

SUPERIORUM PERMISSU.

ILLUSTRISSIMIS AC EXCELLENTISSIMIS

D. D.

ANDREÆ QUIRINO,

ZACHARIÆ VALARESSO,

FRANCISCO PISAURO EQ. ET ÆD. D. MAR. PROC.

SENATORIBUS AMPLISSIMIS

REI LITTERARIÆ TRIUMVIRIS

JOSEPHUS TOALDUS.



MIRETUR nemo, SENATORES AMPLISSIMI, me tam parva munera, quam Schediasmata hæc sunt, audere VOBIS offerre. Præcipit hoc, immo cogit, obsequium atque officium. Omnia

enim mea quæcumque sunt, Vestra sunt: a Munificentia Vestra agnosco omnia: sine ope quippe Vestra privata studia mea, quæcumque fuissent, parum profecissent. Vestris Auspiciis ac Stipendiis, si quid in disciplinis, quas mihi tradendas demandastis, protuli quod non omnino improbaretur, acceptum referre debeo, ac refero. Quæ dum grato ac libenti animo profiteor, ac publice testata esse volo, rogo Vos, SENATORES AMPLISSIMI, ut Opuscula hæc benigne, prout alia mea consuevistis, excipere velitis, meque favore Vestro sustentare nunquam gravemini.

PRÆSTANTI ASTRONOMO ATQUE ILLUSTRI AMICO

ANTONIO CAGNOLI

CIVI VERONENSI, ACADEMIÆ PATRIÆ A SECRETIS, BONONIENSIS AC PATAVINÆ SOCIO, NEC NON REGIÆ PARISIENSIS CORRESPONDENTI *&c.*

JOSEPHUS TOALDUS

S. P. D.



AMDIU est quod optabam, Cagnoli Optime, animi mei erga Te sensa honoris atque amoris plena, etsi Tibi minime ignota, significatione tamen aliqua etiam publice testari. Non solum enim communia studia, quæ probos & ingenuos homines conciliant, & mutua officia, sed præcipue candor animi virtutesque spectatæ tuæ ac mores sanctissimi, una cum experrecto excultoque ingenio, Tibi me arctissime devinxerunt. Quicum vero potius lucubrationes astronomicas communicarem, quam cum eximio Astronomo, eodemque amico singulari? Tu e Gallia non instrumenta modo, sed scientiæ elegantias omnes attulisti, & in Patria egregiam Speculam adornasti, nulli ut Italicæ urbi vel transalpinæ Verona tua, tot ornamentis aliis conspicua, ne in hoc quidem genere possit invidere. Nota sunt litterariæ Reipublicæ opera Tua Astronomica, observationes, Academici Tituli, aque insignia Præmia *reportata. Amico igitur animo excipe Schediasmata hæc, quæcumque sint, tanquam amicitiæ pignora & existimationis de Te meæ testimonia. Tu in primis judicare poteris, utrum talia sint, ut studiis ac laboribus Astronomiæ studentium*

tium

tium adjumentum aliquod sint allatura. Tu item, qui tot pulchra theoremata protulisti in lucem, optime nosti, quomodo inter tractandum ac meditandum cogitationes aliquando felices ac novæ exoriantur: & ita evenit in hisce nugis meis. Cum enim in computanda Solis Eclipsi, quam simul in hac Patavina Specula observavimus, occuparer, defessus longo calculo, Compendium hoc Primum *cogitavi, similique pacto* Secundum, *nec non in excutiendo Mercurii transitu* Tertium. *Agnosco ac fateor esse hæc valde exigua: sed in longo atque arduo itinere, viæ ac laboris compendia etiam exigua, si plura atque iterato offerantur, utilia ac grata accidere nemo negabit. Accipe Tu illa pro propensione erga me tua animo æquo atque bono. Ego interim Tibi firmam valetudinem vehementer exopto; quam, ut diligenter cures, etiam atque etiam rogo; meque Tui vere studiosum atque amantem, prout facis, redamare pergas.*

Dabam Patavii Cal. Sext. CIↃIↃCCXCI.

SCHEDIASMATUM

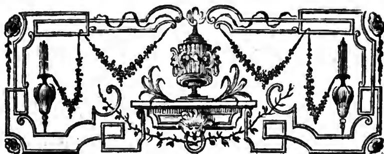
ARGUMENTA.

I. *Affert Compendium accurati Calculi Eclipsium Solarium.*

II. *Exhibet expeditam & popularem methodum præsignandi phases earumdem Solarium Eclipsium.*

III. *Occasione* Transitus Mercurii 4. Maji 1786. *indicat rationem facilem assignandi loca, quibus Mercurii ac Veneris transitus, similiaque phænomena possunt esse aspectabilia.*





SCHEDIASMA PRIMUM

Affert compendium Calculi accurati Eclipsium Solarium.



NOTUM eſt Solis defectus, non minus quam Fixarum occultationes, non ſolum ad Aſtronomiam pro theoria Solis ac Lunæ perficienda, ſed etiam ad Geographiam & Navigationem, Longitudinis locorum gratia, maxime conferre. Quod in hoc negotio difficultatem faceſcit, eſt harum Eclipſium computatio, moleſta ſane, prolixa, ideoque errandi periculo etiam obnoxia.

Antiqua methodus ab *Hipparco* ac *Ptolemæo* tradita, quæ *Nonageſimi* dicitur, eſt hujuſmodi; quæ prolixior etiam evaſit, poſtquam detecta fuit Terræ figura ſphæroidica, correctiones plures, ideſt novas calculi partes, poſtulans.

Magni *Kepleri* acumen excogitavit methodum novam, conſiderando Eclipſin Solis tanquam Eclipſin Terræ, qualis revera eſt, ficto ſpectatore in regione Lunæ, vel potius in Luna ipſa. Ex hac inclytus *Caſſinus* eduxit *methodum Projectionum*, quæ in Planiſphærio terreſtri repræſentat, veluti in Tabula, phaſes omnes Eclipſis, horas, magnitudinem, tam pro univerſa tellure, quam pro peculiaribus locis.

Hæc tamen ipſa methodus, ſane mira, labe non caret. Primum enim mechanica eſt, graphicis quippe operationibus uti-

 tur,

tur, resque exhibendo per approximationem, utilis quidem est ad monendum & ad Ephemerides conficiendas, sed pro subtilibus computationibus, ex. gr. ad longitudines determinandas, minime sufficit. Præterea fallax est in eo, quod fingit & terram sphæricam & spectatorem collocatum in vertice coni radiantis (qui est in Sole); cum ipse sit intra, nempe in Luna; neque brevior est, cum analogias postulet 24 vel potius 36.

Ideo redeundum tandem ad veterem methodum Nonagesimi. Via sane prolixa ac salebrosa est, ut dicebam; sed, cum aliæ desint, aut minus tutæ sint, necessario tenenda: quæcumque sit, simplex est ac naturalis. Quid enim magis simplex aut rei naturæ consentaneum, inquit Tobias Mayer, quam si concipiamus initium Eclipsis tunc apparere certo in loco cum Lunæ ad Solem accedentis margo stringere cernitur marginem Solis; hoc est cum distantia centrorum visa æqualis fit summæ semidiametrorum apparentium Solis ac Lunæ? defectum maximum vel summam Eclipsin, accidere, cum centra Luminarium brevissime inter se distant? finem denique, cum Lunæ limbus discedit a limbo Solis, ac centrorum distantia (Luna Solem jam prætergressa) semidiametrorum summæ iterum evadit æqualis? Summa rei in eo sita est, ut cognoscantur motus apparentes Luminarium. Hi vero cognosci nequeunt, nisi prius eliciantur *Parallaxes Longitudinis*, ac *Latitudinis*: ad has definiendas requiritur prius *parallaxis altitudinis*, & *altitudo ipsa Lunæ*: huc tendit laudata methodus Nonagesimi.

D. *de la Lande* Calculum aliquatenus breviorem reddidit adhibitis parallaxibus *altitudinis* & *Azimuti*; D. *Cagnoli* in insigni suo opere Trigonometrico (n. 808, & seqq.) eximias formulas exhibet ad decernendas distantias centrorum, quæ fortasse palmam ferunt supra innumeras hujusmodi formulas a tot aliis prolatas (*); sed nec formulæ istæ breviorem calculum

(*) Idem *Cagnoli* elegantiora adhuc protulit in Commentario, qui præmium retulit ab *Academia Danica* an. 1788, pro Calculo Longitudinum perficiendo, cui titulus: *Methode pour calculer les Longitudes géographiques d'apres l'observation d'Eclipses du Soleil &c.* à Verone 1789. chez Ramazzini in 4.°

lum reddunt : & consulendum est etiam iis , qui analysin minus habent familiarem.

D. *l' Evêque* duo volumina Tabularum edidit ad inveniendas parallaxes ope Nonagesimi : sed Tabulæ (Tabularum scilicet vim habent) numeros exhibent veris proximos, non subtiliter veros, prout quisque experiri potest ; ac tandem calculi de integro sunt reficiendi.

Ipse *Tobias Mayer* , qui methodum Nonagesimi , tanquam necessariam atque utilem revocavit, & peculiari Commentario illustravit inter *Opera Posthuma*, utitur quidem modis suis valde ingeniosis, sed non minus involutis atque prolixis.

Quid ergo agendum? Vis methodi necessario retinenda est, sed certe utile esset compendium aliquod invenire. Ecce quid mihi inter computandum venit in mentem.

Quinam est scopus , ajebam , computationis tam longæ ? Lunæ altitudinem proposita hora determinare. Ad hoc methodus *Nonagesimi* longa circuitione utitur: ex *hora* & *Ascensione recta* Solis quærit *Mediationem Cæli*; ex hac *Punctum Culminans* Eclipticæ, ejus *altitudinem* per declinationem, ejus *angulum cum Meridiano* : ex his *Nonagesimum* , ejusque *altitudinem;* ex his *altitudinem Puncti Eclipticæ Lunæ respondentis*; ex hoc denique, una cum Latitudine Lunæ, ipsius *Lunæ altitudinem* cum *angulo Parallactico*. Tria vel quatuor triangula sunt resolvenda; analogiæ saltem decem instituendæ, & plusquam triginta logarithmi inveniendi. Enim vero prolixa sunt hæc: ita mecum cogitabam : nullam esse posse breviorem viam ad metam perveniendi ?

Nonne ex præparatis Calculi elementis habetur Longitudo, atque Latitudo Lunæ? Ex his concluditur statim ejus declinatio & ascensio recta : ex his porro, cum altitudine Poli , & hora data , nonne elicitur statim quæsita Lunæ altitudo , cum angulo parallactico? Calculus tanto brevior est illo , quanto brevior est ipsius enunciatio. Quæ consequuntur de Parallaxibus, communia sunt calculo utrique.

Ut oculis ipsis res inspiciatur , affero exemplum Calculi utriusque in Eclipsi proxima 15. Junii 1787. quam observa-

 vimus

vimus in Specula noſtra Patavina, cum inter alios intereſſet etiam Cl. *Cagnoli*. Obſervari potuit initium tantum h. 5 12′ 51″ ½ t. v.; finem inviderunt nubes. Simul Tyrones videbunt ex particula generalem molem Calculorum, qui omnes folia plura replent, & fortaſſe totidem dies ſingula poſtulant. Pro ſequentibus autem Elementis utor *Ephemeride Nautica Britannorum*, quæ magna cura & computata & impreſſa eſt: numeri ejus ducti ſunt ex Tabulis iiſdem, quibus nos uteremur; proinde evitatur labor, &, cum temporis compendio, periculum errandi in Calculis tam longis: non ſunt autem a me omiſſæ opportunæ interpolationes.

Elementa Eclipſis, pro hora initii $5^h\ 12'\ 51''$, 5 ſunt ſequentia:

Longitudo Solis	84° 21′ 54″	*Longitudo Lunæ*	84° 43′ 12″
Aſcenſio Recta	83 51 40	*Latitudo Lunæ B.*	56 42
Semidiameter correct.	15 44, 4	*Semidiameter*	16 48, 5
Parallaxis Horiz.	8, 5	*Parallaxis Horiz.*	61 20, 5
Motus Horarius	2 23,25	*Motus Horarius*	37 57

Pro methodo Nonageſimi.

Sit (*Fig.* 1.) *EMZ* Meridianus; *E♎* Æquator; *M♎* Ecliptica, *P* polus Eclipticæ; *PZN* verticalis *Nonageſimi*; *PL* circulus Latitudinis Lunæ; *ZL* circulus Verticalis Lunæ; *ZS* Verticalis per locum Lunæ ad Eclipticam redactum. Calculus gradatim ita procedit.

Aſcenſio Recta Solis eſt				83° 51′ 40″
Angulus Horarius				78 12 52,5
Ergo *Mediatio Cæli*, ideſt punctum Æquat. in Merid.				162° 4 32″,5
Tang. ſupplem. *E♎*	=	17° 55′ 27″,5	=	95098203
Coſ. obliq. Eclipt. *♎*	=	23 28 0	=	00374924
Tang. *♎M*	=	19 25 26	=	95473127
Punct. Culminans M	=	160 34 34		

Tang.

Tang. Q ——— =	23' 28" 0	= 96376106
Sinus *E*Q ——— =	17 55 27, 5	= 94882125
Tang. *E M* (*decl.Pun.Culm.*) =	7 26 36	= 91258231
Sin. Q ———	23 28 0	= 96001181
Cof. *E*Q ———	17 55 27,5	= 99783923
Cof. *M* (*ang. Ecl. ac Merid.*)	67 44 7	= 95785104
Altitudo Poli ———	45 23 40	
Correctio, Fig. Sphæroid. subt.	14 58	
Altitudo Poli correcta	45 8 42	
Tang. *M Z* (=*EZ*—*EM*) =	37° 32' 6"	= 98855297
Cof. *M* modo repertus		= 95785104
Tang. *MN* ———	16 13 48	= 94640401
Subd. a Puncto culmin.	160 34 34	
N, *Longitudo Nonagesimi*	144 20 46	
Longitudo Lunæ *S* ——— =	84 43 12	
NS ——— =	59 37 34	
Sinus *M* ——— =	67 44 7	= 99663497
Sin. *M Z* ——— =	37 32 6	= 97847926
Tang.*ZN*.Compl.*Alt.Nonag.* =	34 19 14	= 97511423
Cof. *NS* ———	59 37 34	= 97038419
Cof. *NZ* ———	34 19 14	= 99169254
Cof.*S Z*(*Compl.Alt.S*= 24° 41')	65 19 0	= 96207673
Sin. *NS* ———	59 37 34	= 00641180
Tang. *N Z* ———	34 19 14	= 98342169
Tang. anguli *S* ———	38 21 15	= 98983349
Tang. Compl. *S* ———	51 38 45	= 97927562
Tang. *Lat. Lunæ S L* —	0 56 42	= 82173480
Tang. *S Y* ———	0 35 12	= 80101042

Cof.

Cos. $Z\Upsilon$ $(=SZ-S\Upsilon)$ =	64° 43′ 48″	= 96303103
C. Arith. Cos. $S\Upsilon$ —— =	0 35 12	= 00000227
Cos. SL Lat. Lunæ —— =	0 56 42	= 99999411
Cos. *Alt. Lunæ* (25 16 4) =	64 43 56	= 96302741
C. Ar. Tang. ZL ——	64 43 56	= 96739512
Tang. SL ——	0 56 42	= 82173486
Cos. $SL\Upsilon$ ——	38 21 15	= 98944214
Cos. $ZL\Upsilon$ (0 20 39) =	89 39 21	= 77857212
Ergo SLZ —— =	128 0 36	
Ergo ZLP *Ang. Parallacticus* =	51 59 24	

Methodus nova.

Sit (Fig. 2.) $EPZT$ Colurus Solstitiorum; E Polus Eclipticæ; P polus Æquatoris; D locus Lunæ; ED Compl. Latitudinis Lunæ; PD Compl. declinationis; Ang. DEP Compl. Longitudinis; DPT Compl. Ascens. Rectæ; D Angulus Positionis. Calculus sic procedet.

Cos. E —— =	5° 16′ 42″	= 99981545
Tang. ED ——	89 3 18	= 17826518
Tang. ET ——	89 3 3	= 17808063
Subduc. EP = obliq. Eclipt.	23 28 0	
Cos. PT reliquum ——	65 35 3	= 96166025
C. Ar. Cos. ET ——	89 3 3	= 17808000
Cos. ED ——	89 3 18	= 82172895
Cos. PD (Compl. declinationis) =	65 40 55	= 96146929
C. Ar. Sin. PT ——	65 35 3	= 00406759
Sin. ET ——	89 3 3	= 99999404
Tang. E ——	5 16 42	= 89656052
Tang. DPT (Complem.)	5 47 32	= 90062215
Ascensio Recta Lunæ ——	84 12 28	

C. Ar.

C. Ar. Sin. *P D*	65° 40′ 55″	= 00403513
Sin. *E*	5 16 42	= 89637607
Sin. *E P*	23 28 0	= 96001181
Sin. *D*. (*Angulus Positionis.*)	2 18 14	= 86042301

Sit jam in eadem figura *E P Z* Meridianus, & *L* locus Lunæ.

Mediatio Cæli est	162° 4′ 32,″ 5	
Ascensio R. Lunæ	84 12 38	
Habetur *Angulus Hor. Lunæ* (Cos.)	77 52 4 5	= 93225625
Tang. Compl. Alt. Poli correctæ	44 51 18	= 99977892
Tang. *P O*	11 48 37, 5	= 93203517
C. Ar. Cos. *P O*	11 48 37, 5	= 00092926
Cos. *O L*	53 52 17, 5	= 97705558
Cos. *P Z*	44 51 18	= 98505813
Cos. *Altitud. Lunæ* (251639)	64 43 21	= 96304297
C. Ar. Sin. *O L*	53 52 17, 5	= 00927516
Sin. *P O*	11 48 37, 5	= 93110627
Tang. *P*	77 52 4, 5	= 06676278
Tang. Ang. *L*	49 41 30	= 00714421
Addito *Angulo Positionis*	2 18 14	
Habetur *Angulus Parallacticus*	51 59 14	

idem fere, qui per methodum Nonagesimi tanto longiorem, sicut & altitudo: differentia paucorum secundorum utri methodo tribuenda sit non liquet, sed ratio suadet breviori potius fidendum. In hac porro compendio sunt analogiæ tres, & logarithmi duodecim. Et quia Calculus iterandus pro alio loco (ad longitudinem Geographicam statuendam) & pro alia saltem hora utroque in loco, compendium etiam toties iteratur, parcitur tempori, labori, periculo errandi.

Quæ porro consequuntur de *Parallaxibus Altitudinis*, *Longitudinis*, *Latitudinis*, de *phasibus* ac *magnitudine Eclipsis*, quia com-

communia ſunt methodis hiſce omnibus, omitto. Sed minime omittam illa duo, quæ ab obſervationibus his expectantur, nempe *errores Tabularum*, & *Longitudinem Geographicam* Meridiani noſtri Patavini.

Errores Tabularum.

Hora initii Eclipſis	5^h 12′ 51, 5	ex obſervatione
	5 11 11′, 4	ex Tabulis
Error Tabularum	1 40, 1	*per defectum*
In gradibus, pro motu horar.	59″	
Item *Latit. Lunæ*, eadem hora	22′ 50″.	ex obſervat.
	22 36, 6.	ex Tab.
Error Tabularum item *per defectum*	13, 4.	

Longitudo Geographica Speculæ Patavinæ.

Parallaxis Longitudinis hora initii ——		43′ 31″, 5
Diſtantia apparens Lunæ a Sole ——		23 11, 8
Diſtantia vera Lunæ, Solem jam prætergreſſæ		20 19, 7
Hæc, pro motu relativo, dant in tempore		0^h 34′ 17″, 5
Quæ ſubducantur ab hora initii		5 12 51, 5
Conjunctio vera Patavii fit ——		4^h 38′ 34″
Conjunctio *Lutetiæ*, ex Tabulis,	3^h 58′ 53″	
Error Tabularum ſupra repertus	1 40	
Conjunctio vera Lutetiæ ——		4 0 33
Differentia Meridianorum ——		38′ 1″,

prout a nobis alias, ex aliis obſervationibus, conſtituta fuit.

Perſcripta hæc fuerant 18 Oct. 1787.

SCHE-

SCHEDIASMA SECUNDUM.

Expedita methodus præsignandi phases Solarium Eclipsium.

METHODUS accurata computandi Solares Eclipses, sive superior, sive quæcumque alia, nimis prolixa ac laboriosa est, quam ut ad popularem usum, sive Calendariorum sive Eclipsis expectandæ gratia, mereatur adhiberi: ea reservanda est ad observationes ipsas excutiendas & redigendas, cum de subtili re agitur, sive pro theoria motuum cælestium, sive Longitudinum Geographicarum constitutione. Ad usus populares sufficit admonitio, quæ latiore modo indicet horas ac magnitudines Eclipsium. Ad hoc ipsum optanda est methodus aliqua brevis, facilis ac prompta. Neque ea cura Astronomos fugit: producta fuit etiam aliqua machina, quæ addita Globo Terrestri phases Eclipsis repræsentaret, ut videre est apud D. de la Lande lib. de Eclipsibus. Verum inventa hæc, experientia teste, deprehenduntur magis speciosa quam commoda ad utendum, sicut machinæ ad describenda Horologia Solaria excogitatæ. Fortasse magis & accurata & facilis erit graphica quædam operatio, quæ mihi in mentem venit hac occasione.

Nempe Monachi in Insula S. Lazari Venetiis degentes, conficere assueti Calendarium annuum pro Armenica natione, longe quidem lateque diffusa tota in Asia, sed Constantinopolin pro Metropoli agnoscente, me rogabant ut ipsis pro hac Urbe suppeditarem phases Eclipsis Solis, quæ contingere debet die 5 Sept. 1793 (biennio enim vel triennio ante Calendarium condunt ob locorum distantiam). Fateor quod verum est: tædebat pro re minima laborem tantum suscipere. Itaque mecum cogitare cœpi, num qua via magis expedita inveniri posset ad scopum obtinendum. Brevi sese obtulit hæc, quam modo expono.

Lunæ Eclipses, paratis earum elementis, facillime describuntur

buntur circino, ac regula. An non simile quid tentari poterit pro Solaribus? Difficultas tota posita est in Parallaxibus. Si ergo parallaxes explorari possint absque mole illa calculorum, non ne Solis Eclipses ad conditionem Eclipsium Lunæ redactæ erunt? Ac si ratione hac obtineatur indicatio phasium intra pauca minuta, nonne sufficiet? Experiamur.

Hora Conjunctionis veræ, redacta ad locum propositum, ex aliqua bona Ephemeride habetur locus Solis ac Lunæ, cum reliquis Eclipsis Elementis. His datis, ope Globi ad horam & locum aptati, vel Sphæræ armillaris (utriusque bonæ notæ), cognoscitur Solis ac Lunæ altitudo, adhibito scilicet *Verticali Mobili*, vel etiam filo protenso a Zenith per locum Solis usque ad Horizontem. Cernitur simul angulus parallacticus, quem verticalis efficit cum Ecliptica, quemque metiri licet semicirculo vel alio modo (*).

Duobus hisce cognitis facile est cognoscere parallaxes: nam ab Ephemeride suppeditatur *parallaxis horizontalis*; ex altitudine Lunæ jam reperta elicietur *parallaxis altitudinis*, vel consulta Tabula extante in Ephemeride Parisiensi pro hisce annis (*Connoissance des Temps* pag. 155.), vel multiplicando ipsam parallaxin horizontalem per Cosinum altitudinis. Moneo tamen illius Tabulæ numeros exhibere parallaxin refractione subducta, quæ refractio proinde in casu nostro, cum Soli ac Lunæ communis sit, addenda erit ex Tabula Refractionum, ibi, passimque prostante. *Tabula parallaxis Altitudinis* redactæ ad veros numeros extat etiam in Encyclopdia Vol. III. P. 2. *Marine*.

Comperta porro etiam parallaxi altitudinis, ducta recta linea

(*) Si Globus aut Sphæra desit, altitudo Solis habetur per *Tabulas Gnomonicas*, quæ passim prostant, nosque eas pro Italia tota dedimus anno elapso apud Bibliopolam *Storti Venetiis*. Angulus autem parallacticus obtinetur per simplicem hanc Analogiam: *Cosinus altitudinis ad Sinum anguli horarii, ut Cosinus altitudinis poli ad Sinum anguli*, qui additus vel subductus ab angulo, quem Meridianus vel Circulus Horarius efficit cum Ecliptica (hi anguli prostant in Tabulis Generalibus) relinquit angulum parallacticum quæsitum.

linea illi æquali (ex *Scala minutorum*, de qua mox) , ad unum ejus extremum fiat angulus æqualis angulo parallactico jam comperto; ad extremum alterum, hujus complementum: hæ duæ rectæ concurrentes efficient angulum rectum; latus oppositum angulo parallactico erit *Parallaxis Latitudinis*; alterum *Parallaxis Longitudinis* : quantitas utriusque cognoscetur lateribus ipsis circino translatis in Scalam.

Similis operatio peragenda erit pro hora una vel altera, ante vel post Conjunctionem veram (elementis redactis); ante, si Eclipsis contingat ad Orientem, sive horis matutinis, quia tunc Eclipsis anticipat; post, horis vespertinis, quia tunc retardat: circa Meridianum, vel potius Nonagesimum, licebit ante vel post; vel potius hora una vel dimidia (secundum Eclipsis magnitudinem) tam ante, quam post.

Parallaxibus longitudinis ac latitudinis hoc modo peractis pro utraque hora, negotium totum expeditur eadem prorsus facilitate, & ratione graphica, circino & regula, ac pro Eclipsi Lunari. Res tota melius intelligetur adhibito exemplo per omnes partes singillatim illustrato. Sumo Eclipsin proxime præteritam die 3 Aprilis 1791. Res brevius efficitur, quam verbis explicetur.

Elementa Eclipsis hujus, ducta ex *Ephemeride Nautica* Anglorum, sunt sequentia. Qui Ephemeride omni careret, adhibere posset Tabulas Astronomicas, omissis subtilitatibus, quæ pro re præsenti supervacaneæ sunt. Qui subsidiis omnibus caret, res Astronomicas tractare non vult.

Hora Conjunctionis veræ Patavii ————	1^h	28′	34″
Longitudo Solis ac Lunæ, Arietis ————	13°	42′	14″
* Asc. Recta Solis ————	12	6	30
* Declinatio Solis Borealis ————	5	24	45
Angulus Eclipticæ cum Meridiano ————	67	7	57
Motus Solis horarius ————	0	2	27. 5

c ij Lunæ

* Qui utitur Globo bene constructo, omittere potest tam *Ascensionem rectam* quam *Declinationem*.

Lunæ	0° 30′ 8″, 3
Lunæ a Sole	0 27 41, 8
Latitudo Lunæ Borealis	0 45 4
Motus Horar. Latit. decrescentis	0 2 13, 4
Semidiameter Solis	0 16 1, 8
Lunæ	0 14 56
Parallaxis Lunæ Horizontalis	0 54 46
Altitudo Solis (ac fere Lunæ)	44 24 0
Hinc Parallaxis Altitudinis	0 39 8
Angulus parallacticus	44 54 0
Ex his Parallaxis Longitudinis	0 27 10
Latitudinis	0 27 5

Hora post

Latitudo Lunæ	0° 42′ 50″,6
Altitudo Solis	38 36 0
Angulus parallacticus	33 26 0
Parallaxis Altitudinis	0 42 48
Longitudinis	0 36 10
Latitudinis	0 23 0

Facile quisque intelligit, quomodo ex Datis parallaxes istæ eliciantur. Ex. gr. pro hisce ultimis capta e *Scala minutorum*, *AB* (Fig. 3.) æquali parallaxi altitudinis 42′ 48″, fiat ad *A* angulus *BAC* æqualis angulo parallactico reperto Gr. 33 26′: fiat ad *B* angulus æqualis illius complemento 56° 34′; lineæ *AC*, *BC*, concurrentes in *C*, efficiunt angulum rectum. *BC* erit *parallaxis Latitudinis*, *AC Longitudinis*; translatæque circino in Scalam minutorum, reperientur, illa min. 23; hæc 36′ 10″.

Hisce paratis, facillime describitur typus Eclipsis, qui sufficiens erit (accurate operando) ad indicandum: quo amplior erit figura, eo clarius partes omnes ostendet: opus est scala saltem semipedis Anglici. Ea dividatur in partes 60, repræsentantes 60 minuta; & erit *Scala minutorum*.

Ducatur jam in Folio recta *RST* (Fig. 4.) quæ repræ-
sentet

ſentet Eclipticam : ſtatuatur in *S* centrum Solis (immoti ob motum relativum). Recta porro hæc ducenda eſt in parte inferiore ſi Eclipſis futura ſit, ut in exemplo noſtro, ad partes Solis boreales ; in ſuperiore, ſi ad auſtrales ; ſi fere totalis, in medio ; quæ facile dignoſcuntur ex Latitudine Lunæ ac parallaxibus: pars dextera ſpectat Occidentem, ſiniſtra Orientem, ſuperior Boream, inferior Auſtrum. Jam a puncto *S* erigatur perpendicularis *SA*; ſumendo a Scala partem *SA* æqualem Latitudini Lunæ 45′ 4″, hora Conjunctionis, Luna erit in *A*.

Hora poſt, ſumatur e Scala *motus horarius relativus* 27′ 42″; transferatur ab *S* in *R* (ad Orientem); erigatur perpendicularis *RB* æqualis Latitudini Lunæ illa hora 42′ 51″; Luna erit in *B*; & *AB* repræſentabit *orbitam veram* (vel potius relativam) Lunæ.

Applicentur modo parallaxes. Hora Conjunctionis reperta eſt parallaxis Longitudinis 27′ 10″: ea Lunam deprimit ſive retrahit ad Occidentem ; & capta a Scala dabit locum Lunæ reſpondentem in Ecliptica , *T*. Erecta ibi perpendiculari *TD* æquali Latitudini primæ *SA*, deinde decerpta ex *D* parallaxi Latitudinis *DG* 27′ 5″, oſtendet locum Lunæ apparentem in *G*.

Hora poſt, parallaxis Longitudinis eſt min. 36′ 10″; ea detracta ex loco Lunæ vero *R*, Lunam retrahet uſque ad *E*; erectaque ut ante perpendiculari *EL* æquali Latitudini Lunæ ejuſdem horæ ($= RB$), ſubductaque parallaxi Latitudinis min. 23 ($= LH$) habebitur alter locus Lunæ apparens *H*; eritque *GH* *orbita Lunæ apparens* (quam aſpicere licet recedere ab Ecliptica, dum orbita vera ad ipſam accedit).

Jam *TE* erit *motus horarius Lunæ apparens* in Ecliptica, *GH* in orbita. Dividatur hæc *GH* in partes vel minuta 60; & erit *Scala horaria*, qua etiam deinceps utemur.

Jam e centro Solis *S* ad hanc orbitam apparentem ducatur perpendicularis *SM*: *M* oſtendet *Medium Eclipſis*. Qua hora id contingat, diſcitur a *Scala horaria*, explorando per eam quantitatem *GM*, & reperitur hor. ——— 1^h 19′ 20″;
quæ addita ad horam Conjunctionis veræ ——— 1 28 34
qua Luna apparebat in *G*, dant *pro medio* ——— 2^h 47′ 54″.

Ad explorandum *initium* ac *finem*, nec non *quantitatem* Eclipsis, centro *S*, radio æquali semidiametro Solis 16′ 2″, sumpto e Scala minutorum, describatur circulus *OPQ*; deinde centro *M*, radio æquali semidiametro Lunæ 14′ 56″, circulus *VNX*; eademque circini apertura recedendo ad dexteram, crure uno super orbitam usque dum alterum tangat limbum Solis in *Z*, describatur arcus, eritque *I* locus Lunæ Solem obscurare incipientis; similique modo operando ad sinistram, reperietur *F* pro fine Eclipsis. Partes autem *IM*, *FM* translatæ in *Scalam horariam*, ostendent *dimidiam durationem* Eclipsis 1^h 12′ 20″: quæ subducta a medio (2^h 47′ 54″) dant *Initium* 1^h 35′ 24″; addita vero *Finem* 4^h 0′ 14″.

Hi numeri parum differunt ab observatione. *Initium* enim certo a nobis *observatum* fuit 1^h 37′ 45″, 5. *Finis æstimatus* (ob nubem subito interpositam) sed satis proxime (cum differentia 10 vel 12 secundorum ad summum) hor. 3 58. Itaque operatio graphica accessit ad veritatem, non minus quam methodus projectionum adhibita ab aliis.

Quantitas tandem Eclipsis facile cernitur, divisa Solis semidiametro in partes vel *digitos* sex; patet enim partem obscuratam *PN* esse fere Dig. 4. quanta revera apparebat circa medium: fuit enim Eclipsis hæc & minor & brevior quam per Ephemerides expectaretur. Sed in hisce, ut ab initio dicebam, subtilitas minime quæritur; sufficit admonitio.

Hac ratione indicatæ a me fuerunt phases Eclipsis Solis visendæ Constantinopoli die 5. Sept. 1793.

Initium h. 0. 37. post meridiem,
Finis h. 3. 29.
Digiti fere 10. 40. Bor.

Ita etiam, pro Eclipsi anni proximi 1792. 16 Septemb. adhibita tantum parva sphæra ad parallaxes cognoscendas, vix unius horæ spatio, proveniunt sequentes phases pro Urbe nostra Patavina.

Initium h. 9. 12′ mane,
Medium h. 10.
Finis h. 10. 47.
Digiti fere 2. a parte Solis australi.

Eclipsis

Eclipsis & duratione & quantitate major esset, quam ferant Ephemerides; sed hæc omnia latius accipienda. Hæc methodus Ephemeridis scilicet vice fungitur, & oblectamento est, dum quasi ludendo educuntur numeri, qui alias non nisi magna mole calculorum obtinentur. Dolendum tantum eam non esse utilem nisi pro locis peculiaribus. Ideo ad condendas Ephemerides, & ad ostendendam Eclipsin generalem, satius erit confugere ad machinam descriptam a D. de la Lande, Libro X. de Eclipsibus n.° 1814.





SCHEDIASMA TERTIUM

TRANSITUS MERCURII DIE 4. MAJI 1786.

Data occasione indicatur ratio facilis assignandi loca, quibus Mercurii, ac Veneris transitus, similiaque phænomena possunt esse aspectabilia.

OBservationem hanc die 4. Maji 1786. mane peractam retuli vespere in conventu Academico, paucis ita:

Sistimus vobis, Sodales Optimi, Mercurii transitum per discum Solis hoc ipso mane a nobis observatum, communi opere cum socio Chiminello, aliisque pluribus studiosis adstantibus.

Mercurii Stella, Planetarum cæterorum infima ac Solis proxima, ab eo parvo spatio recedens, splendore ipsius plerumque obruitur, paucisque diebus anno toto cerni potest oculo nudo mane aut vespere; adeo ut ante inventa Telescopia non pauci etiam ex Astronomis e vita migrarent, quin Mercurium unquam aspexissent. Ope vero tuborum opticorum in cubiculis obscuratis etiam die lucente, non quidem obvium & quotidianum, sed nec rarum aut difficillimum est cernere, præcipue in maximis digressionibus, dum ante vel post Solem Meridianum trajicit.

Tempus maxime opportunum est, dum in Conjunctione sua inferiore Mercurius incedit Solem inter ac Terram, atque in facie ipsa Solis gradiens cerni potest: tunc, si Sol est supra Horizontem, & cælum ipsum cæteraque favent, cernitur tanquam exigua macula prorepens, ut ajebam, in facie Solis, parvum ei, sed verum deliquium afferens. Sed hujusmodi transitus rari sunt, ut vel maxime vicini trium quatuorve annorum intervallo sibi succedant Licet enim Conjunctiones Mercurii inferiores singulis fere quatuor mensibus contingant, Conjunctiones tamen Eclipticæ, idest prope Nodos, raræ sunt, etsi certa lege sibi succedant; certisque anni diebus, circa Nodum ascen-

ascendentem diebus primis Novembris, primis Maji circa Nodum descendentem. Observari vero nunquam poterant sine ope Telescopii, ob ipsius Mercurii parvitatem. Invento autem Telescopio difficultas adhuc supererat definiendi diem atque horam transitus, quia motuum ejus theoria valde manca erat. Keplerus, Tabulis Rudolphinis confectis, potuit primus Mercurii transitum aliqua cum fiducia prædicere; & Keplero e vivis egresso, Gassendus, hac ope, mortalium primus hac fortuna fruitus est, ut in Sole Mercurium cerneret Lutetiæ anno 1631. Nov. die 7. (*)

Ab illa observatione hodiernus transitus a nobis observatus est quintus decimus, quartus vero circa Nodum descendentem, & quia postremi hi rariores sunt, observatio a nobis studiosius erat curanda. Sed Mercurius est scilicet furum Deus ac Patronus; quas artes ac fallacias illos docet, exercet ipse primus in cursu suo: vix dici potest quot modis illudere conetur: curriculum terit valde exorbitans atque anomalum: optimæ, quæ hactenus habentur, Tabulæ D. de la Lande in exitu Mercurii hoc mane defecerunt plusquam dimidia hora; accedebant externa, venti, nubes pertinaces, quæ totis hisce diebus visum

d Solis

(*) Secundus transitus observatus fuit a Nobili Anglo *Shakerlæo*, qui ad hoc unice profectus erat in Indiam, 1651. 3. Nov. *Suratæ*.

* 3. 1661. 3. Maji, ab *Hevelio Gedani*, circa *Nodum descendentem*.
4. 1667. 7. Nov. ab *Halleyo*, in Insula S. Helenæ.
5. 1690. 10. Nov. *Cantoni* apud Sinas, a Jesuitis.
6. 1697. 3. Nov. *Lutetiæ*, ab Astronomis Gallis, aliisque alibi.
7. 1723. 9. Nov. Ubique, etiam *Patavii* a *Poleno*.
8. 1736. 11. Nov. in Europa universa.
* 9. 1740. 2. Maji, a *Wintropio* in Nova Anglia, circa *Nodum descendentem*.
10. 1743. 5. Nov. in Europa tota.
* 11. 1753. 6. Maji, Item per totam Europam, circa *Nodum descendentem*.
12. 1756. 7. Nov. in India, a Jesuitis.
13. 1769. 9. Nov. in America.
14. 1782. 12. Nov. in Gallia, & Anglia.
* 15. 1786. 4. Maji, noster circa *Nodum descendentem*.

Solis intercipiebant: macularum præterea profluvia in Sole ſeſe cumularunt, ut Mercurii macula cum illis confunderetur. Agnitus tandem eſt a nobis, oculis vere emiſſitiis intuentibus, non tam ob figuram ſphæricam lævem ac tornatam quam exhibere debet, quam ob mutationem ſitus in facie Solis; viſuſque ſuit ſpatio trium horarum; quo ſpatio obſervationes plures, ad ſemitam ejus deſcribendam tendentes, a nobis peractæ ſunt; ſed eas redigere non eſt paucarum horarum opus. Hodierna die, quod anguſtiæ temporis patiuntur, exitum tantum vobis annunciamus.

Ingreſſus in Horizonte noſtro ſpectari non poterat; contigit enim ante ortum Solis, intuendus in India, in Perſide, etiam in partibus Europæ orientalibus. Apud nos, Sole oriente, jam ingreſſus erat, & obſervari potuiſſet, niſi nubes Solem vix ortum obſediſſent: quaſi tamen per tranſennam credo me vidiſſe non longe a Solis margine orientali maculam illam, quam poſtea Mercurium eſſe agnovimus. Fateor autem prima vice hac a me viſum fuiſſe Mercurium in Sole; aliis enim vicibus aut non obſervabam, aut obſervanti nubes obſtiterunt; præcipue anno 1782. Obſervatio porro circa exceſſum Mercurii a Sole hujuſmodi fuit.

Contactus interior, ſive appulſus primus Mercurii ad marginem Solis occidentalem ————	$9^h\ 13'\ 8''$ t. v. mane
Contactus exterior, dum Mercurius avellitur a Sole, *Tubo* quidem *communi* 4 pedum Quadrantis, quo ipſe obſervabam ————	9 17 26
Teleſcopio vero *Gregoriano*, augente pluſquam centies, a *Rodella*, Mechanico noſtro; 5″ poſt, nempe	9 17 31

Quod obſtat ne obſervatio hæc votis penitus ſatisfaciat, eſt dubitatio aliqua circa tempus verum. Nubes enim obſtiterunt, quominus Meridies definiri ſeverius potuerit nec hodie, nec heri. Nihilominus, penſatis omnibus, credimus duorum vel trium ad ſummum ſecundorum dubitationem poſſe ſupereſſe.

Hæc

Hæc, vespere illo, Academiæ referebam. Modo observationes reliquas discutiemus, quæ a me ipso factæ sunt intra discum. Observationes alias peregit Socius Chiminellus, quarum ipse rationem reddet.

In Tabula sequente Notæ significant:

Sv. Limbum Solis præcedentem ad filum *Verticale.*
Sb. Limbum superiorem Solis ad filum *Horizontale.*
Mv. Mercurium per filum Verticale.
Mb. Mercurium per filum Horizontale.
Sb. Sv. Margines Solis sequentes ad fila, Horizontale, ac Verticale.

OBSERVATIONES MERCURII

in ejus Tranfitu per di:.rum Solis die 4. Maji 1786.
Mane, tempo:e vero, Patavii.

I	Sv	H. 6.	54'	23"	V	Sh	H. 8.	5'	39"
	Sh	———	54	56		Sv	———	5	46
	Mh	———	55	2		Mh	———	5	57
	Mv	———	56	17		Mv	———	7	9, 5
	Sh	———	57	33		Sh	———	8	40, 5
	Sv	———	57	42		Sv	———	9	0
II	Sv	H. 7.	8	45	VI	Sh	H. 8.	18	52
	Sh	———	8	48		Sv	———	18	55
	Mh	———	9	15		Mh	———	19,	9, 5
	Mv	———	10	35		Mv	———	20	10
	Sh	———	11	48		Sh	———	21	57
	Sv	———	12	5		Sv	———	22	5
III	Sv	H. 7.	26	10	VII	Sh	H. 8.	39	59
	Sh	———	26	16		Mh	———	40	14, 5
	Mh	———	26	38		Sv	———	40	33
	Mv	———	27	56		Mv	———	41	39
	Sh	———	29	13		Sh	———	43	8
	Sv	———	29	32		Sv	———	43	43, 5
IV	Sh	H. 7.	48	59					
	Sv	———	49	4					
	Mh	———	49	18					
	Mv	———	50	35					
	Sh	———	51	57. 5					
	Sv	———	52	20					



Obfer-

Obſervationes hæ factæ ſunt ſecundum methodum antiquam ab ipſo D. de la Lande inculcatam, quæ procedit per altitudines & azimuta, ac multas Calculorum ambages evitat.

Porro ex iiſdem eruuntur conſequentes moræ Solis tranſeuntis per filum verticale atque horizontale, nec non Mercurii diſtantiæ a quatuor Solis marginibus: intelligatur de centro Mercurii.



	Sol in	Mercurii diſtantia		Sol in	Mercurii diſtantia	
	Verticali	a limb. præc.	a limb. ſeq.	Horiz.	a limb. ſup.	a limb. inf.
I	3′ 19″	1′ 54″	1′ 25″	2′ 57	0′ 26″	2′ 31″
II	3 20	1 50	1 30	3 0	0 27	2 33
III	3 22	1 46	1 36	2 57	0 22	2 35
IV	3 16	1 31	1 45	2 58,5	0 19	2 39,5
V	3 14	1 35,5	1 50,5	3 15	0 18	2 43,5
VI	3 10	1 15	1 55	3 5	0 17,5	2 47,5
VII	3 10,5	1 6	2 4,5	3 9	0 15,5	2 53,5

Parva anomalia, quæ ſeſe offert in numeris harum columnarum, labeculas quaſdam prodit in obſervationibus, præcipue tribus primis. Redigi poterant, ac poſſunt, in ordinem interpolando; ſed malui computare illas prout ſe habent, omiſſa etiam in præſenti ſubtili ratione parallaxium, ut exitum qualemcumque viderem in concluſione Conjunctionis, ut poſtea computarem denuo, & accuratius obſervationem illam, quæ ſcopo melius ſatisfacere videretur; unica enim obſervatio, ſi bona eſt, ſufficere debet.

Ex his porro, ac nota diametro Solis 31′ 48″ elicitæ ſunt ſequentes Mercurii diſtantiæ tam a verticali quam ab horizon-

rizontali; deinde diſtantiæ apparentes a centro Solis; demum anguli, quos eædem lineæ faciebant cum circulo verticali, prout methodus poſtulat.

	Mercurii diſtantia a verticali.		Mercurii ſupra centrum ſive Horiz.		Mercurii diſtantia a centro Solis	Angulus cum verticali.
I	2′ 19″	Orient.	11′ 14″		11′ 28″	11° 39′ 31″
II	1 35		11 40		11 46	7 47 43
III	0 47		11 57		11 58	3 46 27
IV	1 6	Occid.	12 31		12 34	5 1 29
V	2 13		12 45		12 57	9 51 49
VI	3 21		12 54		13 19	14 33 27
VII	4 51		13 18		14 9	20 2 7

Ex his, ope anguli facti a circulo verticali cum circulo Declinationis, & alterius anguli cum circulo Latitudinis, prout notum, & inferius exemplo oſtendetur, elicitur Longitudo, aut potius differentia Longitudinis Planetæ a centro Solis, ſimulque Latitudo pro hora obſervationis. Ex hiſce porro concludebam ſine rigore horam Conjunctionis. En illas.

	Differ. Long. Mercurii a Sole.	Latitudo.	Hora Conjunctionis.
I	Occid. 2′ 42″	10′ 56″	6h 14′ 35″
II	3 29	11 11	14 46
III	5 11	10 47	7 17
IV	7 9	10 20	2 18
V	7 45	10 22	6 18
VI	8 58	9 50	1 52
VII	10 16	9 44	1 2

Si

Si fiat Scala partium 31′ 48″, quanta erat Solis Semidiameter, deſcribaturque circulus ejuſdem diametri, ducaturque linea per centrum, *ECL* (Fig. 5.) quæ repræſentet Eclipticam, ac per numeros Tabulæ præcedentis transferantur in eam Longitudines, deinde Latitudines per lineas normales; conjunctis extremis harum linearum per lineam rectam, exhibebit ſemitam Mercurii apparentem per diſcum Solis. Patet autem Latitudinem aliquam, præcipue ſecundam, exire a linea recta; convenire autem maxime quartam, ſextam ac ſeptimam. Apparet item diſcrepantia in hora Conjunctionis, quæ jam ſuſpectas obſervationum labeculas confirmat. Cogitavi nihilominus per errores, ut conſuetum eſt, poſſe veritatem cognoſci, atque experiri volui, hoc pacto.

Pro hora Conjunctionis ſumo medium ex omnibus, quod eſt 6^h 6′ 51″, 6. Deinde ex motu relativo Mercurii in Longitudinem ac Latitudinem, concluſo angulo inclinationis orbitæ relativæ, motuque in orbita, venit intervallum inter

Conjunctionem & medium tranſitum		31	15″; ut
medium ipſum ſtatuendum foret ———	6^h	38′	7″, 6
Dimidia duratio ———	2	41	49
Egreſſus centri ———	9	20	18
Sed hic obſervatus fuit, ſumpto medio inter primum & ultimum contactum ———	9	15	18
Ergo differentia, vel error ———	0	5	0

Ergo tam Medium quam Conjunctio ipſa retrahenda erit min. 5; ac proinde *hora Conjunctionis prope vera* ſtatui poteſt 6^h 1′ 52″, 6.

Concluſioni huic congruunt obſervationes IV. VI. VII., ſed maxime VI, conſentiente latitudine, prout vel ex figura ipſa perſpicitur. Media ex illis tribus eſſet 6^h 1′ 44″, qua contenti eſſe poſſemus. Computetur tamen etiam, pro exemplo, obſervatio illa VI. paulo diligentius.

Indagatur Hora Conjunctionis.

Momento, quo Solis margo præcedens appulit ad filum verticale 8^h 18′ 55″, cum mora Solis in ipſo verticali 3′ 10″, quia

quia Mercurius appulit ad idem post 1′ 15″, intereaque motu suo retrogrado recedebat a medio, ideo ejus distantia 3′ 21″, corrigenda est ac minuenda (prout ex calculo) sec. 4., ita ut redigatur ad 3′ 17″.

Fig. 6. sit *S* centrum Solis, *M* Mercurius, *MV* distantia Mercurii a Verticali *SV* = 3′ 17″: reperitur *SV*, excessus supra altitudinem centri Solis = 12′ 53″, 5. Verum hic adhibenda correctio aliqua ob parallaxin, hoc pacto.

Mercurii distantia a Sole eo die erat		4517
a Terra ———		5580
distantia Terræ a Sole ———		10097
Hinc, posita Solis parallaxi	8″, 6,	
Fit Parallaxis Mercurii	15, 84	
Eadem hora altitudo Solis 35°,26′ 0″		
Ergo Parallaxis altitudinis Mercurii		12″, 9
Solis		7, 0
Excessus Parallaxis Mercurii ———		5, 9.
Quæ addita *SV* ———		12′, 53″, 5
Dat valorem verum *SV* ———		12′ 59″, 4
Ex his reperietur angulus *VSM* ———		14° 11′ 6″
Distantia vero Mercurii a centro, *SM*		13 24
Eadem hora, Solis angulus horarius		55° 16′ 15″
Complementum Declinationis ———		73 57 40
Ex quibus, cum complemento alt. Poli		44 36 20
Concluditur ang. vert. cum circ. declin. *VSD* ———		45 10 8
Cui addendo *VSM* ———		14 11 6
Habetur *DSM* ———		59° 22′ 14″
Eodem momento *ang. positionis* *DSL*		17 21 44
Subductus relinquit *MSL* ———		42° 0′ 30″.

Ducta modo perpendiculari a loco Mercurii *M* super circulum Latitudinis *SL*, erit *ML* *differentia Longitudinis* Mercurii

rii a Sole, post Conjunctionem, *SL* Mercurii *latitudo*. Cumque notus sit angulus *LSM*, una cum hypothenusa *SM*, distantia Mercurii a centro = 13′ 24″, reperietur
ML, differentia longitudinis 8′ 58″
SL, Mercurii latitudo 9 57

Modo, ad concludendam horam Conjunctionis, liceret, imo fortasse oporteret, colligere motum Mercurii a Sole per observationes ipsas: sed quia in observationibus inesse potest error major quam in Tabulis Astronomicis; ideo Mercurii motum capio a Tabulis, vel potius ab *Ephemeride Nautica*.

Diurnus Mercurii motus geocentricus, idemque retrogradus est 36′; Solis vero directus 58′ 3″; fit motus compositus, 1° 34′ 3″. Instituta porro proportione 1° 34′ 3″: 24ʰ :: 8′ 58″,

	h	′	″
reperiuntur	2	17	18
subtrahenda ab hora observationis	8	18	55
& habetur *Hora Conjunctionis*	6	1	37
Per quartam observationem reperitur	6	0	45
Media, tanquam verior, statui potest	6	1	11
Juxta Tabulas D. de la Lande reperitur	5	39	7
Halleyi	7	3	6
Cassini	1	5	58

Modo reliqua persequamur.

Latitudo Mercurii.

Motus *Latitudinis diurnus* reperitur 17′ 3″. Variatio, intra 2ʰ 17′ 18″ modo reperta, est 1 37, 23.
Addita ad Latitud. (decrescentem) 9 57

Dat *Latitudinem*, hora Conjunct. 11 34, 23.

Me-

Medium Transitus, Ingressus, Exitus.

Ex nota proportione: *Motus Longitudinis* 1° 34′ 3″ *ad motum Latit.* 17′ 3″ ut *Radius ad Tangentem inclinationis orbitæ relativæ*, reperitur *angulus inclinationis* 10° 15′. Deinde ex alia analogia: *Cos. Inclin. ad R. ut motus in Ecliptica ad motum in orbita*, reperitur hic 1° 35′ 46″. Ex his reperietur *CM* (Fig. 7.) intervallum inter Conjunctionem & *Medium* 2′ 3″, 5, quæ, ex motu relativo in orbita,

	h	′	″
dant in tempore	0	30	57
quæ, addita ad horam Conjunctionis	6	1	11
efficiunt *medium Transitus*	6	32	8

Distantia curtata MS reperitur 11′ 23″. Ex hac, cum semidiametro Solis 15′ 54″, 5, reperietur *MF*, *dimidia duratio* 10′ 50″, quæ pro ratione motus in orbita,

	h	′	″
bita, dant	2	43	18
quæ addita ad *medium* modo repertum	6	32	8
dant *Finem*, sive *Egressum*	9	15	26
Ingressum	3	48	50
Durationem totam	5	26	36
Egressus, ex observatione, contigit	9	15	20

Differentia profecto exigua est, ut contenti esse possimus; observata præcipue obliquitate peripheriæ Solaris eo situ quo Mercurius exibat; facile conjicietur, Mercurii centrum aliquanto diutius morari debuisse intra Solem, quam ferat dimidia duratio inter contactum primum & ultimum; ut statui possit exisse a Sole, potius sec. 26. juxta conclusionem calculi, quam 20 juxta æstimationem ab observatione.

Locus Nodi.

Ex reperta *Latitudine geocentrica* 11′ 34″, 23 hora Conjunctionis, juxta expressas Mercurii distantias a Tellure ac Sole,

Sole, reperitur *Latitudo heliocentrica* 14′ 17″, 7, quæ, cum inclinatione vera orbitæ = 7°, præbet distantiam Mercurii a Nodo ———————— 1° 56′ 26″

Longitudo porro Mercurii ac Solis hora Conjunctionis ————	13	50	59
Longitudo Nodi descendentis concluditur	15	47	25, Scorpii.
Juxta Tabulas D. de la Lande ————	15	48	30
Halleyi ————	15	52	15, 3
Cassini ————	15	56	6

Unde patet, Mercurii Tabulas a D. de la Lande redactas in omnibus Elementis maxime omnium ad verum accedere: illas perfectiores etiam redditas ferunt in *Tertia Editione Astronomiæ*, quam nondum vidi.

Observationes Exteræ,

Ex quibus Longitudo Geographica, &c.

Eximii *Mediolanenses* Astronomi observarunt

Contactum interiorem ————	9^h	2′	29″
exteriorem ————	9	6	59
Patavii contactus interior ————	9	13	8
exterior ————	9	17	31
Duratio Egressus Mediolani ————		4′	30″
Patavii ————		4	23

Differentia hæc durationis suspicari cogit, nos hic Patavii fortasse aliquanto tardius notasse contactum interiorem, ut duobus vel tribus secundis retrahendus videatur, statuendusque 9^h 13′ 5″ vel 4″.

Ita differentia Meridianorum fieret

ex contactu interiore	10′	36″
ex contactu exteriore	10	32
Media ————	10	34
Differentia porro Merid. Mediolanensis ac Paris.	27	25
Hinc fieret differentia Patavini ac Parisiensis	37	59.

uno

uno secundo vel altero minor, quam superius ex Eclipsi Solis fuit determinata. Itaque bona esse ac retinenda videtur jamdiu constituta ———————— 38′ 0″

Publicæ Pagellæ observationem *Manheimiensem* ita nunciaverunt:

Contactus interior ———	9h	0′	11″
exterior ———	9	4	11
Observatio cum Patavina collata exhibet differentiam Meridianorum ————		12	58
Differentia Manheimiensis ac Parisiensis cognita		24	0
Fieret differentia Patavini ac Parisiensis ———		36	58

uno saltem minuto minor vera.

Eædem publicæ Pagellæ nunciaverunt etiam observationem *Petropolitanam*, momentis contactuum minime notatis: & Petropoli etiam Mercurii ingressus observari poterat: ferunt autem discrepantiam inter observatores, secundorum 58: patet ex his nihil colligi posse.

Cælo satis propitio videtur usus cl. Socius noster D. *Rizzi-Zannoni*. Profectus erat ea de causa in regionem Hydruntinam, ad Castrum Italiæ maxime orientale, *Aletium*, *Lecce*. Plures ibi observationes habuit, & *Latitudinem* quidem *Aletii*, per observationes tam Solis quam Fixarum, statuit 40° 21′ 3″ 65

Longitudo vero colligitur ex observato Mercurii contactu exteriore (interiorem nubes interceperant)	9h	41′	10″, 5
Patavii observatus erat a nobis ————	9	17	31,
Ergo differentia Meridianorum *Lecce* ac Patavii		25′	29″, 5
Differentia Patavini ac Parisiensis ———		38′	0″,
Ergo differentia *Lutetiam* inter atque *Aletium*	1h	3′	39″, 5

Hæc perscripseram ad diem 1. Julii ejusdem anni 1786. Sub finem anni Pagellæ publicæ retulerunt observationem *Bagdati ad Tigrin*, factam a D. *Beauchamp*, in illis regionibus Vicario Apostolico, & Academiæ Parisiensis *Correspondente*. Mercurii transitus ita nuntiatur.

In ingressu, qui ibi visibilis erat, accessus primus Mercurii in Solem ingredientis, vel contactus exterior, ob momentum ac

ac ſitum incertum, vix deprehendi poterat; ſed notatus fuit

Contactus interior	6^h 0′ 5″
In *egreſſu*, Contactus interior	11 22 52
Contactus exterior	11 26 48
Pretioſa eſt hæc obſervatio. Nam primum colligitur differentia *Meridiani Bagdati ac Patavii*	2^h 9′ 17″
in gradibus	32 19 15
quibus addita diſtantia noſtra a Primo Meridiano	29 30 0
fit *Bagdati diſtantia a Primo Meridiano*	61 49 25
deinde, habetur *Duratio Tranſitus totius*	5^h 26′ 43

quanta a nobis determinata fuerat, cum differentia paucorum ſecundorum.

Tertio, confirmat eodem modo horam ingreſſus a nobis item conſtitutam 3^h 48′ 56″; ut calculis noſtris in omnibus fidendum videatur.

De obſervatione Pariſienſi, facta a D. D. *Meſſier* & *de Lambre*, non loquor, quia prorſus turbata videtur a nubibus. Nunciatur Cont. int. 8^h 36′ 28″, 3; exterior 8^h 39′ 57″, 7; uterque pluſquam minuto prius accidere debuit.

RATIO FACILIS

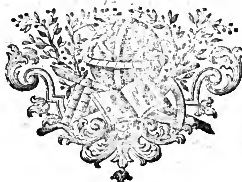
cognoſcendi loca, quibus Mercurii Tranſitus, ſimiliaque phænomena poſſunt eſſe conſpicua.

D. *Delisle*, pro Tranſitu Mercurii 1756, commentarium compoſuit, in quo magna calculorum mole quærit, & in Planiſphærio Terreſtri deſcribit *Lineas*, vel *Curvas* diſcriminantes loca a locis, quorum alia initium, alia finem, alia utrumque, alia neutrum videre poſſunt. Mihi quidem, abſque mole tanta, niſi fallor, res videtur eſſe facillima.

Satis enim eſt collocare *Globum Terreſtrem* ita, ut in vertice vel Zenit ſtatuatur locus, cui Sol data hora eſt verticalis.

ræ Novæ prope *Canadiam*: Margo Solis occidentis tangebat insulas *Japponiæ* ac *Novæ Hollandiæ*.

Ergo *Asia tota* transitum totum videre potuit; *America* Mediterranea nihil; *Europa* & *Africa* partem tantum post ingressum.



ADMO-

ADMONITIO.

Data occasione corrigo errorem in *Compendio meo Trigonometrico Ital.* Edit. 2.ª Patavii 1773. pag. 50. post Can. XII. legatur ita:

Applicando in oltre Lemma e Corollario, col Can. XI. essendo Sin. ABP : Sin. CBP :: Cos. A : Cos. C. Sarà Sin. ABP + Sin. CBP : Sin. ABP − Sin. CBP :: Tang. ½ ABC : Tang. ½ $\overline{ABP - CBP}$.

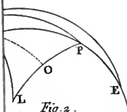
Parimenti, Cos. A + Cos. C : Cos. A − Cos. C :: Cot. ½ A + C : Tang. ½ A − C.

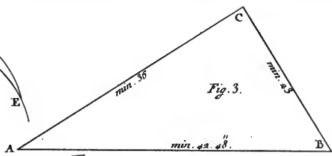
Dunque Cot. ½ $\overline{A + C}$: Tang. ½ A − C :: Tang. ½ ABC : Tang ½ $\overline{ABP - CBP}$.

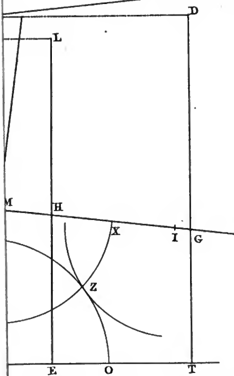
Can. XIII. *Cotangente della metà della somma di due Angoli alla Tangente della metà della differenza loro; come la Tangente della metà del terzo Angolo alla Tangente della metà della differenza dei segmenti verticali.*

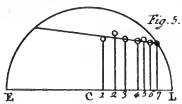
E così si corregga (pag. 87.) la Regola per *trovar un Lato, dati tre Angoli.*

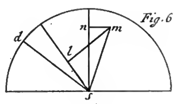


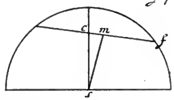

P
O
L
E
Fig. 2.

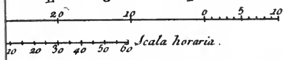

C
min. 36
Fig. 3.
min. 23
A
min. 42. 48.″
B


D
L
M
H
X
I
G
Z
E
O
T


Fig. 5.
E
C
1
2
3
4
5
6
7
L


Fig. 6.
n
m
d
l
s


Fig. 7.
c
m
f
s


20
10
0
5
10
10
20
30
40
50
60
Scala horaria.



